

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

ЧАСТИНА 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні



**Суми
Сумський державний університет
2016**

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ ПЛАСТИН И УГЛА ИХ НАКЛОНА НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОТАЦИОННОЙ ПЛАСТИНЧАТОЙ МАШИНЫ

*Вертепов Ю. М., доцент; Гапон В. В., студент;
Шульженко В. В., студент, СумГУ, г. Сумы*

Ротационные пластинчатые машины (РПМ) широко применяются в компрессорной и вакуумной технике в диапазоне производительностей от 0,05 до 50 м³/мин, когда их экономичность остается достаточно высокой. Они отличаются простотой конструкции и эксплуатации, равномерностью подачи рабочего тела, надежностью, уравниваемостью. К их недостаткам относятся большие потери мощности на механическое трение пластин, нерегулируемая система газораспределения, приводящая к перерасходу мощности на нерасчетных режимах работы.

Одним из основных рабочих органов в РПМ являются пластины, разделяющие рабочую полость между ротором и корпусом на ячейки переменного объема. Их материал и количество определяют быстроходность РПМ, их объемные и энергетические характеристики а также требования к чистоте рабочего тела от механических примесей и капельной влаги. Число пластин z равно числу рабочих ячеек РПМ и определяется материалом, из которого они изготовлены.

С увеличением z уменьшаются внутренние перетечки газа и разность давлений между соседними ячейками, улучшается уравниваемость РПМ. С другой стороны, уменьшается суммарная геометрическая площадь рабочих ячеек из-за загромождения ее пластинами, возрастает мощность на трение пластин, износ корпуса РПМ, трудоемкость изготовления пазов ротора. Таким образом существует оптимальное число пластин $z_{\text{опт}}$, при котором энергетические и объемные характеристики РПМ будут наиболее оптимальными.

Проведенные расчетные исследования показали, что для стальных пластин $z_{\text{опт}}$ равно

$$z_{\text{опт}} = \pi \cdot 3 \sqrt[3]{\frac{R \cdot (2\lambda + 1)}{3\delta}},$$

где R – внутренний радиус корпуса, м;
 λ – относительный эксцентриситет РПМ;
 δ – толщина пластины, м.

Для улучшения энергетических характеристик РПМ их пластины делают не радиальными, а с наклоном в направлении вращения ротора на угол $\psi = 8 \dots 20^\circ$. Обозначим через φ угол поворота ротора, отсчитываемый от положения, где радиальный зазор между ротором и корпусом минимальный.

Площадь ячейки при повороте ротора на угол φ равна F_φ , а разность площадей ячейки для радиальных и наклонных пластин равна ΔF_φ . Ее относительная величина $\Delta F_\varphi/F_\varphi$ зависит от угла поворота ротора φ .

$$\frac{\Delta F_\varphi}{F_\varphi} = \frac{\lambda \cdot \operatorname{tg} \psi}{2} \cdot \frac{2 \sin \varphi + \sin 2\varphi}{1 + \cos \varphi + \frac{\lambda}{2} \cdot \cos 2\varphi - \frac{\lambda}{2}}$$

Проведенные расчетные исследования показали, что эта величина достигает наибольшего значения при углах поворота ротора $\varphi_1=\pi/2$ и $\varphi_2=3\pi/2$ и она возрастает пропорционально увеличению относительного эксцентриситета λ . Разность площадей ячейки с радиальными и наклонными пластинами ΔF_φ достигает наибольшего значения при углах поворота ротора $\varphi_1=\pi/3$ и $\varphi_2=7\pi/3$.

Следовательно сжатие газа в ячейке РПМ с наклонными пластинами протекает более интенсивно, чем в случае, когда пластины радиальные, а число пластин должно быть близким к $z_{\text{опт}}$.

Список литературы

1. Фролов, Е. С. Механические вакуумные насосы. / Е. С. Фролов и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 288 с.